



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU DE
MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO INTEGRADO EM
MEDICINA**

ELSA REGINA GOMES COSTA

A DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE GERIATRIA

TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:

PROF. DOUTOR MANUEL TEIXEIRA VERÍSSIMO

MARÇO/2015



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

A DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

Elsa Regina Gomes Costa¹

¹ Aluna do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina

Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

elsareginacosta@gmail.com

ÍNDICE

RESUMO	4
ABSTRACT	6
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
3. A DESIDRATAÇÃO NOS IDOSOS EM NÚMEROS	11
4. DEFINIÇÕES.....	13
4.1. Desidratação Verdadeira	13
4.2. Depleção de Volume	14
4.2.1. Hipertónica	14
4.2.2. Isotónica	14
4.2.3. Hipotónica	15
5. FISIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO NA DESIDRATAÇÃO	16
5.1. Perda de Água Corporal Total.....	17
5.2. Senescência Renal	17
5.3. Alterações Hormonais	20
5.4. Sede	22
5.5. Desequilíbrios Electrolíticos	23
5.6. Termorregulação	24
6. FACTORES DE RISCO PARA A DESIDRATAÇÃO NO IDOSO	26
7. CAUSAS DE DESIDRATAÇÃO NO IDOSO.....	29
8. SINAIS E SINTOMAS DE DESIDRATAÇÃO NO IDOSO	30
9. DIAGNÓSTICO DA DESIDRATAÇÃO	33
9.1. Exame Físico	33
9.2. Testes Laboratoriais	34
9.2.1. Ureia Sérica	34
9.2.2. Péptido Natriurético Auricular B (ANP-B).....	35
9.2.3. Índices Plasmáticos	36
9.2.4. Medição da Osmolalidade da Saliva	37
9.2.5. Nível de Humidade das Axilas	37
9.2.6. Índices Urinários	38
9.3. Impedância Bioeléctrica	39
9.4. Flutuações do Peso Corporal	39

9.5.	Cálculo da Água Corporal Total.....	40
9.6.	Medição do Diâmetro da Veia Cava Inferior	40
10.	CONSEQUÊNCIAS DA DESIDRATAÇÃO NO IDOSO	42
11.	RECOMENDAÇÕES DE INGESTÃO DE BEBIDAS	44
12.	PREVENÇÃO DA DESIDRATAÇÃO DO IDOSO	45
13.	TRATAMENTO DA DESIDRATAÇÃO NO IDOSO	48
14.	PERSPECTIVAS FUTURAS	50
15.	CONCLUSÃO.....	51
16.	BIBLIOGRAFIA.....	53

RESUMO

Introdução e Objectivos: A desidratação é uma condição muito frequente na população geriátrica. Este tema toma particular relevância tendo em conta que está associado a um aumento das taxas de morbilidade e mortalidade nos idosos, embora frequentemente relacionado com outros factores. Sabe-se também que é muitas vezes subvalorizada, razão pela qual escapa muitas vezes aos olhares dos clínicos. Além disso, na sequência do processo de envelhecimento, várias alterações contribuem para um balanço hídrico negativo, nomeadamente ao nível dos mecanismos de sede e de regulação de perdas hídricas, bem como a concomitância de outras patologias. O objectivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica no âmbito da etiofisiopatologia da desidratação com exploração das causas, alterações dos mecanismos fisiológicos, da identificação de patologia que daí advém, bem como das medidas de tratamento e prevenção.

Métodos: Para a pesquisa da literatura utilizada procedeu-se a uma revisão bibliográfica publicados entre 2009 e Dezembro de 2014, utilizando o método “Pull”. Todas as pesquisas foram realizadas utilizando um filtro para publicações dos últimos 5 anos. Das múltiplas combinações das palavras-chave foram obtidas listas com centenas de artigos, sendo alguns seleccionados de acordo com a especificidade dos subtemas que se pretendem abordar nesta revisão.

Resultados: A temática da desidratação é abordada na literatura por vários pontos de vista. É um problema que se traduz em elevados custos, quer para os sistemas de saúde, quer para os doentes. A desidratação origina um grande impacto na qualidade de vida destes doentes, visto que contribui e exacerba até outras patologias graves. Com o intuito de diagnosticar atempadamente e prevenir a desidratação, existem várias iniciativas de pesquisa

de novos métodos de diagnóstico, bem como implementação de medidas para tratar e prevenir a desidratação baseados na prática clínica e em pequenos projectos de investigação.

Conclusão: A desidratação deve ser atempadamente diagnosticada e tratada, com especial atenção para os idosos mais debilitados e institucionalizados. Futuramente, é necessário dar mais atenção a este tópico, tendo em vista um aprimoramento da efectividade, custos e eficácia destes testes e medidas, procurando prevenir e tratar atempadamente a desidratação.

Palavras-chave: Desidratação, hidratação, envelhecimento, idoso, sede, hipovolémia, geriatria, hipernatremia, hiponatremia.

ABSTRACT

Background and Aims: Dehydration is very common amongst the elderly. It achieves particular importance because it is associated with an increase of mortality and morbidity in the older population, though being related to other factors as well. It is known that frequently dehydration is undervalued and that is why it can escape even from the most experienced clinicians. Furthermore, during the ageing process, some changes contribute to a negative water balance, namely blunt thirst, dysregulation of water loss and other comorbidities patients might have. The aim of this work is to assemble a review of bibliographic pieces within the etiopathophysiology of dehydration, exploiting causes, changes in the physiological mechanisms, pathological consequences, treatment and prevention.

Methods: to find relevant literature for this review, a computerized search of original articles and reviews, published between 2009 and December of 2014 was performed. The “Pull” method was used. All the research was made by using the filter “publication dates: 5 years”. Some lists of articles were obtained from the various keyword combinations, from which were selected some of them based on the specificity of the items that were meant to be approached.

Results: The theme of dehydration is addressed in the literature by various points of view. It became an expensive problem for both the national health system and the patients. Dehydration renders great changes in the quality of life, once that it contributes and exacerbates other serious comorbidities. In order to timely diagnose and prevent dehydration, some initiatives are earnest in the search of new methods of diagnosis. Moreover, some measures were implemented based on clinical experience and some investigation projects.

Conclusions: Dehydration must be diagnosed and treated in its early stages, mainly the weakest and institutionalized elderly. In the future, it is necessary to give more attention to

this topic, in order to improve the cost-effectiveness of these tests and measures, seeking prevention and promptly treatment of dehydration.

Key Words: Dehydration, hydration, aging, old, elderly, thirst, hypovolemia, geriatrics, hypernatremia, hyponatremia.

1. INTRODUÇÃO

A desidratação é uma das causas mais frequentes de hospitalização entre os 65 e os 75 anos.^{1,2} Com o envelhecimento, a proporção de água no corpo humano reduz de 70% do peso corporal enquanto recém-nascidos, para 60% na infância e até 50% em idosos.^{3,4} Desta água, cerca de 67% é intracelular e 33% é extracelular, havendo ainda uma quantidade transcelular.⁵ À medida que esta percentagem de água vai decrescendo, a capacidade do organismo de responder à desidratação fica comprometida. Este decréscimo da água corporal também depende da massa gorda e massa magra de cada um.¹

A água é fulcral para todas as actividades do organismo.³ Ela tem função estrutural, transportadora de nutrientes e metabolitos, reguladora na termorregulação, lubrificante (líquido sinovial, saliva, secreções genitais e respiratórias), amortecedora de choque (mantém a forma das células, protege o feto), actua como solvente, meio de reacção e reagente.⁴⁻⁷

A vida começou na água e todo o ser humano inicia a sua vida *in utero* num ambiente aquoso, porém a espécie humana vive em terra e deste modo cada indivíduo tem de transportar o seu ambiente rico em água dentro de si próprio. Na ausência de ingestão de água, a morte de um indivíduo pode ocorrer em alguns dias, muito mais rapidamente do que na ausência de qualquer outro nutriente. Dado o seu papel tão activo na biologia e dinâmica do ser humano, a falta de água compromete todo o nosso funcionamento, promove o aparecimento de doença e é responsável por muitos prognósticos menos favoráveis.³

As mudanças na osmolalidade são o principal factor no desencadeamento dos mecanismos homeostáticos. Os adultos conseguem fazer este controlo com precisão^{5,8}, porém os idosos são mais susceptíveis aos desequilíbrios hidro-electrolíticos. As causas destes distúrbios são multifactoriais, desde dificuldades na mobilidade e no acesso a fluidos até causas iatrogénicas, incluindo a polimedicação.^{9,10} Estes acontecimentos podem facilmente

ser evitados, daí que esforços têm sido feitos para encontrar melhores métodos de avaliação e prevenção da desidratação, nomeadamente a nível hospitalar e nos cuidados continuados.^{11,12}

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a pesquisa da literatura utilizada procedeu-se a uma revisão bibliográfica de artigos originais e revisões sistemáticas, nas línguas inglesa e portuguesa, publicados entre 2009 e Dezembro de 2014. Utilizou-se o método “Pull” com pesquisa através dos motores de meta-pesquisa: SUMsearch e TRIPdatabase; e com pesquisa directa nas bases de dados de literatura: PubMed, Google Scholar e Medline. Todas as pesquisas foram realizadas utilizando um filtro para publicações dos últimos 5 anos. Das múltiplas combinações das palavras-chave foram obtidas listas com centenas de artigos, dos quais foram minuciosamente seleccionados 59 artigos e 1 excerto de livro, com base na especificidade dos subtemas que se pretendem abordar nesta revisão.

3. A DESIDRATAÇÃO NOS IDOSOS EM NÚMEROS

A desidratação abrange parte significativa da população geriátrica e a tendência é crescente, visto que a esperança média de vida tem vindo a aumentar.^{10,13} Paralelamente, verifica-se também um aumento da prevalência de doença renal crónica, diabetes *mellitus* e hipertensão¹³, tudo patologias que podem desempenhar um papel importante no equilíbrio hidro-electrolítico.

A desidratação por perda de sal está presente em 0,5-2% da população americana acima dos 70 anos e a desidratação hipertónica comporta 21% da população na mesma faixa etária que faz parte da coorte do EPESE (Established Populations for Epidemiologic Studies of the Elderly). A análise da coorte do NHANES III (US National Health and Nutrition Examination Survey III) concluiu que a percentagem de população desidratada aumenta com o avanço da idade, variando de 16% dos 20-29 anos para dos 28% nos idosos de 70-90 anos. Nestes estudos, a desidratação é mais prevalente em homens em todas as faixas etárias.³

Apesar de haver pouca informação relativamente à Europa, análises preliminares num grupo de caucasianos no Reino Unido apontam para uma percentagem de 20% de desidratação hipovolémica e também aqui os homens são mais propensos à desidratação (25%) em relação às mulheres (17%).^{3,14} Também no Reino Unido, El-Sharkawy et al demonstraram que cerca de 17% dos idosos com diagnóstico principal a desidratação morrem em 30 dias e a proporção sobe para 50% a um ano.⁹

A nível económico-financeiro, em 2004 nos EUA foram gastos 5,5 mil milhões de dólares em hospitalizações de doentes de todas as idades com desidratação.³ No Reino Unido estima-se que uma boa hidratação *per se* pode poupar cerca de 950 milhões de libras por ano. Outras patologias que dependem em parte da desidratação são também fatias importantes do bolo do orçamento do NHS (National Health Service) como é o caso das úlceras de pressão

(1,4-2,1 mil milhões de libras), quedas (15 mil milhões de libras) e das infecções urinárias (124 mil milhões de libras).¹¹

Actualmente, não existem muitos dados estatísticos relativamente à desidratação, no entanto esta realidade tem tendência a alterar-se, uma vez que a desidratação pós-admissão hospitalar tem sido cada vez mais utilizada como indicador de qualidade das unidades hospitalares.¹⁵

4. DEFINIÇÕES

Fundamentalmente, a maior parte da água corporal é intracelular ou extracelular e corresponde a cerca de 60% do peso do indivíduo adulto³. A água corporal é perdida para o exterior pela respiração, transpiração e urina. O movimento interno de água também ocorre entre o espaço intracelular, o sangue e o espaço intersticial e vice-versa em resposta a pressões osmóticas, oncóticas e outras funções reguladoras do organismo. A quantidade de água nestes compartimentos é manida na mesma proporção que os oligoelementos que transporta, pois mesmo uma pequena perda de água corporal total pode conduzir a uma degradação das funções do organismo que é chamada genericamente de desidratação.² A título de exemplo, um déficit de água corporal total de 2% pode resultar em alterações significativas em termos físicos, visuomotores, psicomotores e cognitivos.⁹

Enquanto esta sequência de causa efeito é simples de entender, a avaliação e quantificação destes movimentos de água e da água corporal total comporta bastantes dificuldades. O termo “desidratação” é utilizado para referir várias condições associadas com o déficit de fluidos (diminuição do conteúdo de água corporal total), todavia não existe uma definição absoluta do termo.^{2,10,15,16} Consequentemente, as dificuldades na sua avaliação pelos clínicos surgem, porque a desidratação não é algo homogêneo e não se manifesta numa única forma.¹⁶

4.1. Desidratação Verdadeira

A desidratação verdadeira (ou depleção de volume intracelular) refere-se ao déficit de água corporal total, com a perda de fluídos dos compartimentos intracelular e intersticial, que em última instância, causam dessecação celular. É sempre associada com o aumento do sódio sérico e osmolaridade, ou seja, a hipernatremia e hipertonicidade plasmáticas. Durante a desidratação verdadeira, água livre é perdida, o que resulta num movimento de água do

espaço vascular para o interstício e para as células. Consequentemente, ocorre hipertonicidade intravascular. Em virtude destes fenómenos, a maior parte das pessoas com desidratação intracelular também têm depleção de volume.^{17,18}

4.2. Depleção de Volume

A depleção de volume (ou depleção de volume extracelular) é a perda de água extracelular, especialmente a intravascular, mas também a que está no espaço intersticial.^{3,5,18} Esta perda de volume que se considera desidratação é usualmente traduzida por uma diminuição do peso corporal superior a 3%.^{1,10} Este estado pode ser acompanhado por níveis de sódio sérico normais, aumentados ou diminuídos, consequentemente pode ser classificada em hipertónica, isotónica e hipotónica.

4.2.1. Hipertónica

A depleção de volume hipertónica ocorre quando há perda de água e de electrólitos, sendo a perda de água superior à de electrólitos. Ela pode acontecer por diminuição da ingestão de água, transpiração, vómitos, febre ou doença. Esta situação pode ocorrer no contexto de uma diurese osmótica ou diabetes insípida. Neste caso há hipernatremia concomitante (acima de 145 mmol/L), hiperosmolalidade (acima de 295-300 mmol/kg) e perda de volume plasmático.^{1,2,5,9,10,16,19,20}

4.2.2. Isotónica

A depleção de volume isotónica resulta da perda de água e sódio que ocorre na mesma proporção. Há apenas diminuição de volume extracelular.^{1,5,10,20}

4.2.3. Hipotónica

A depleção de volume hipotónica ocorre pela perda preferencial de sódio. Acontece se a perda de electrólitos é muito elevada em comparação com a perda de fluidos e pode ocorrer pelo uso de diuréticos, bem como perdas gastro-intestinais. A redução da osmolalidade do meio extracelular provoca um movimento de água para o interior das células, aumentando o volume celular.^{1,5,10,20}

A desidratação também pode ser classificada quanto ao tempo de instalação. Assim sendo, a desidratação pode ser aguda, podendo afectar todas as idades, mas principalmente as crianças, causada por uma perda rápida de fluidos, na maioria das vezes por vómitos, diarreia ou hemorragia. É frequentemente tratada com reposição intravenosa de fluidos.

Por outro lado, a desidratação pode classificar-se como crónica, sendo um efeito directo da redução de ingestão hídrica por um longo período de tempo. É este o tipo mais comumente associado à população idosa.¹¹

Uma outra classificação da desidratação baseia-se na severidade da perda de água, normalmente mensurada pela perda peso corporal. Assim sendo, uma desidratação leve advém de uma perda < 2% do peso corporal. Uma desidratação moderada de uma perda entre 2-5% do peso corporal, ao passo que uma perda >5% é classificada como uma desidratação grave.^{4,5}

5. FISILOGIA DO ENVELHECIMENTO NA DESIDRATAÇÃO

Em circunstâncias normais, o equilíbrio hídrico baseia-se essencialmente em três locais: o hipotálamo, o centro da sede e o rim. A interação destas três estruturas permite a manutenção da osmolalidade plasmática.¹³

A regulação das quantidades de água nos fluidos intra e extracelulares é feita de modo independente. Enquanto o volume intracelular é regulado primariamente pelas variações de osmolalidade, o volume extracelular responde aos barorreceptores na aurícula esquerda, vasos pulmonares de grande calibre, arco aórtico e seio carotídeo.^{1,13,18}

Em circunstâncias normais, uma variação do peso corporal igual ou superior a 2% desencadeia uma resposta compensatória através de um aumento da osmolalidade plasmática com consequente activação dos osmorreceptores que estimulam a libertação de hormona antidiurética (ADH) para a conservação de água. Quando a variação do peso corporal é igual ou superior a 4%, proveniente de uma perda de volume plasmático superior a 10% a resposta compensatória consiste principalmente na estimulação dos barorreceptores com activação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) e do estímulo da sede.^{1,10,16} Com o avanço da idade, estes mecanismos modificam-se. As alterações fisiológicas do equilíbrio hidro-electrolítico relacionadas com a idade estão sumariadas na Tabela 1.

Tabela 1: Adaptado de Kim, D. *et al* (2010)

ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DO EQUILÍBRIO HIDRO-ELCTROLÍTICO RELACIONADAS COM A IDADE
↓Água corporal total
↓ Taxa de Filtração Glomerular
↓ Capacidade de concentração e diluição da urina
↓ Capacidade de reter sódio
↓ Renina e aldosterona
↓ Sensação de sede
↑Hormona antidiurética (ADH)
↑ Péptido Natriurético Auricular (ANP)

Seguidamente, são esmiuçadas algumas destas modificações que ocorrem com a idade.

5.1. Perda de Água Corporal Total

Com o avanço da idade, a percentagem de água no organismo decresce até aos 50%⁷ ou mesmo 40%²¹. Várias causas contribuem para este fenómeno, culminando na diminuição das reservas corporais de água com a idade, nomeadamente no que diz respeito à massa muscular.^{7,10,15}

Além disso, a perda de água ocorre principalmente pelo sistema urinário, mas quantidades variáveis de líquidos podem ser eliminadas pela pele, sistema digestivo e sistema respiratório. Esta quantidade eliminada de água é frequentemente designada por perdas insensíveis e pode facilmente chegar aos 800 ml/dia. No caso da pele, o envelhecimento dos tecidos provoca uma diminuição da quantidade de água do estrato córneo, o que propicia uma maior perda de água transdérmica por transpiração, comparativamente com indivíduos mais jovens, o que também abona a favor da redução do teor de água no corpo humano.^{9,22}

5.2. Senescência Renal

De igual modo, a senescência renal, traduzida pelo declínio da função renal em virtude de alterações estruturais e funcionais irreversíveis, conduz a uma diminuição da capacidade de

concentração da urina e à retenção de fluídos, contribuindo para uma maior perda de água e desequilíbrios electrolíticos.^{3,7-9,15,18,23}

Ainda no que concerne as alterações estruturais, o avanço da idade faz-se acompanhar de uma diminuição do tamanho dos rins, glomerulosclerose e alterações a nível tubular e do fluxo sanguíneo. O mecanismo responsável pela glomerulosclerose global dos rins em idade avançada não está totalmente esclarecido, no entanto presume-se que seja de etiologia multifactorial, sendo a perda da auto-regulação das arteríolas aferente e eferente uma das causas sugeridas. A nível túbulo-intersticial ocorre uma atrofia tubular que acaba por desenvolver alguns divertículos que podem ser precursores de quistos, estruturas estas frequentes em rins de indivíduos idosos. Estes quistos podem favorecer a proliferação bacteriana e, consequentemente, as infecções bacterianas.^{13,18}

Sabe-se que a cada década, o fluxo sanguíneo renal diminui cerca de 10%.¹⁸ Aos 80 anos a taxa de filtração glomerular já diminuiu para cerca de 70 ml/min. Outras alterações encontradas que também justificam estas mudanças prendem-se com a diminuição da osmolalidade urinária, bem como o aumento em 100% da taxa de fluxo urinário mínimo comparativamente com adultos entre os 20-39 anos.^{21,23}

Com o envelhecimento verifica-se também uma diminuição do número de receptores V_2 no tubo colector e uma diminuição das aquoporinas 2 e 3 na medula interna, embora estes canais que permitem o movimento de água aumentem de forma normal em resposta à ADH. Alguns estudos utilizaram modelos animais nos quais a privação hídrica juntamente com a administração crónica de desmopressina demonstraram originar um aumento da disponibilidade das aquoporinas 2 e 3 nos tubos colectores. Contudo o aumento da osmolalidade urinária e a diminuição do volume urinários que seriam de prever não ocorreram na ordem de grandeza espectável. Isto acontece porque no envelhecimento o aumento do

fluxo urinário e as alterações na concentração da urina não estão relacionadas apenas com a disponibilidade e quantidade dos receptores, mas também com a via de sinalização utilizada pelos mesmos, ou seja, apesar de existir um aumento dos canais de água, eles não são totalmente funcionais.^{13,23} Curiosamente, estas alterações são diferentes entre os géneros feminino e masculino, na medida em que as mulheres expressam mais receptores V_2 , cuja sequência de codificação se encontra no cromossoma X. A razão pela qual este fenómeno acontece poderá estar relacionada com a localização do gene no cromossoma X. Pensa-se que aquando da lionização, o local do gene poderá sofrer uma inactivação incompleta. Desse modo, o sexo feminino tem tendência a ser mais sensível a doses mais baixas de desmopressina e consequentemente mais sensível à ADH, o que por sua vez torna as mulheres mais propensas ao síndrome de secreção inapropriada de ADH (SSIADH) e à hiponatrémia.⁸

De igual modo, os cotransportadores $Na^+-K^+-2Cl^-$ estão reduzidos, o que torna os idosos incapazes de responder eficazmente a uma hiponatrémia através da reabsorção do sódio ou, por outro lado, incapaz de excretar a sobrecarga de sódio numa hipernatrémia. Esta alteração torna a população geriátrica mais susceptível à hipotensão, à retenção hídrica e a alterações da marcha com eventuais quedas.^{13,18,23,24}

Um outro transportador também é afectado. Trata-se do maior transportador de ureia ($UT-A_1$) que se localiza em maior quantidade na medula renal. A diminuição do $UT-A_1$ diminui a reabsorção de ureia pelo tubo colector, diminuindo o gradiente osmótico da medula renal responsável pela produção de urina mais concentrada.^{13,18}

Desta feita, conclui-se facilmente que com o envelhecimento verifica-se uma “inelasticidade” na homeostase dos líquidos corporais.⁸

5.3. Alterações Hormonais

Os osmorreceptores celulares no *organum vasculosum* da *lamina terminalis* detectam as variações de osmolalidade e estimulam a sede e a secreção de ADH para reduzir a excreção de água através da urina.^{3,12,18,25} O limiar para a estimulação da ADH são os 280 mOsm/L e assim que a re-hidratação é iniciada, o estímulo da sede é inibido.⁵ A ADH estimula a medula renal aumentando a permeabilidade dos tubos colectores renais à água, de modo a produzir uma urina mais concentrada.^{3,5,10,18} Este processo fica comprometido com o avanço da idade, em parte pelo facto da reserva de fluídos dos idosos ser menor. Note-se que um dos grandes reservatórios de água do nosso organismo é a massa muscular que possui 70% da sua constituição em água (em oposição à gordura com 10-40%) e uma das alterações inerentes ao envelhecimento é a sarcopenia, daí que a desidratação pode ocorrer mais rapidamente pela depleção de água.^{7,9,12,18}

Na população geriátrica, os valores de ADH basais são mais baixos comparativamente à população mais jovem. No entanto, quando estimulada a sua secreção, os idosos conseguem obter aumentos superiores de ADH em relação aos mais jovens. Este fenómeno descarta hipóteses que foram sugeridas anteriormente de que as alterações verificadas no envelhecimento dever-se-iam a problemas relacionados com a libertação da hormona nos núcleos supra-optico e paraventricular.^{3,26}

Para corroborar esta teoria, Julie Sauvant estudou as alterações neuronais relacionadas com a ADH e a apelina em ratos jovens e idosos. A apelina é um péptido secretado no mesmo local que a ADH, porém com função antagónica, sendo libertada apenas em estados hiposmolares ou em situações em que o organismo necessita de excretar água. Este investigador concluiu que os níveis basais de ADH estão mais elevados, ao passo que os níveis de apelina estão mais reduzidos em ratos envelhecidos, comparativamente com ratos

mais jovens. Com estes dados, Sauvant concluiu que a plasticidade morfofuncional dos neurónios do núcleo supra-óptico normalmente observada em estados de desidratação em ratos adultos jovens está alterada nos ratos idosos, fazendo com que a resposta aos estímulos osmóticos esteja também ela alterada o que, em última instância, conduz a um aumento da quantidade de urina produzida, bem como a uma diminuição da activação do mecanismo da sede.^{18,27} Este facto explica em parte a ausência do aumento nocturno de ADH que se verifica nos idosos, contribuindo para um aumento da prevalência de nictúria na população mais idosa.⁹

O SRAA também sofre um decréscimo de actividade com o envelhecimento, principalmente em consequência da diminuição da produção de renina pelo rim.^{12,18,25,28,29} Os níveis basais de renina estão 40 a 60% mais baixos em idosos, comparativamente a adultos jovens, conduzindo a uma diminuição entre 30 a 50% dos níveis séricos de aldosterona.¹⁸ Do mesmo modo, trabalhos apontam para que a densidade do receptor AT_{1R} nos cérebros de ratos idosos está igualmente reduzida. A diminuição da activação destes receptores cerebrais pela angiotensina II é a responsável pela diminuição do consumo de água.^{18,28,29} (Figura 1)

A par destas mudanças, outras alterações hormonais também desempenham um papel importante. Com a idade ocorre igualmente um aumento do péptido natriurético auricular (ANP)^{9,18,21,28} que inibe a ingestão hídrica mediada pela angiotensina II²⁸ (Figura 1), habitualmente secretado em consequência de um aumento de tensão arterial e enchimento da aurícula direita. Estas alterações em conjunto com a resposta diminuída dos túbulos renais à aldosterona propiciam a desidratação, impossibilitam a retenção de sódio e a excreção de potássio.⁹ A desidratação activa ainda o eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal com consequente produção das hormonas de stress, nomeadamente o cortisol. Note-se que a re-hidratação provoca diminuições significativas nos níveis de cortisol.³⁰

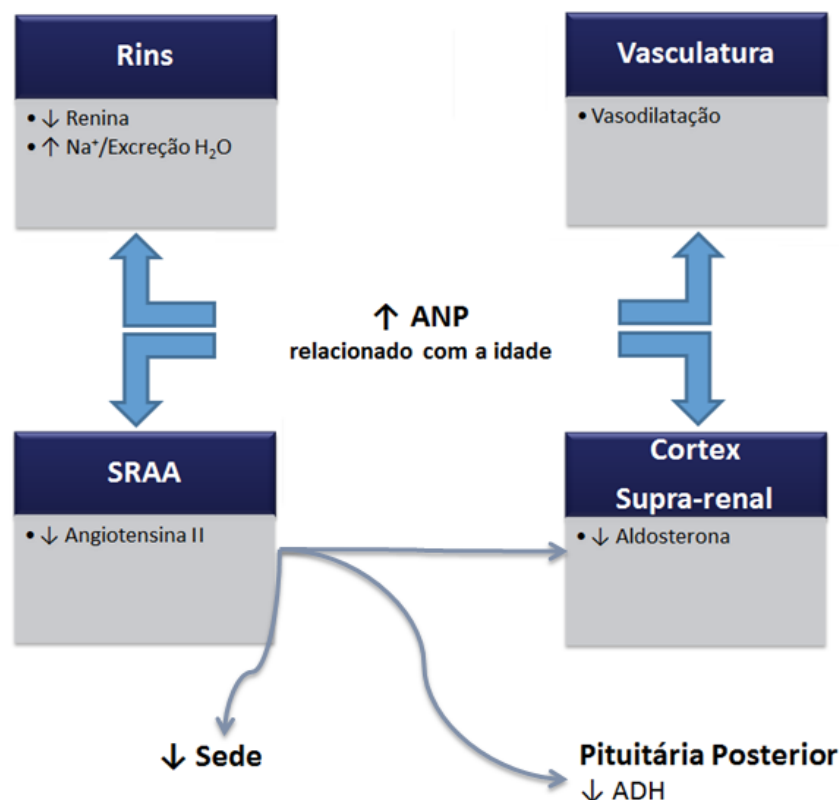


Figura 1: Alterações hormonais no envelhecimento (Adaptado de El-Sharkawy 2014)

ANP: Péptido Natriurético Auricular

SRAA: Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona

5.4. Sede

A sede é um fenómeno bem estudado em indivíduos jovens e saudáveis, contudo mal explorado no que respeita os idosos.^{31,32}

À semelhança de outros processos fisiológicos, o mecanismo da sede também se torna menos eficaz com a idade, pois as alterações hormonais já mencionadas contribuem para um estado hiperosmolaridade persistente, fazendo com que o limiar de osmolaridade para a secreção de ADH e desencadeamento do estímulo da sede seja superior em comparação com indivíduos mais jovens.^{3,6,7,9,10,12,21,25,28,29,32} Este mecanismo não está ainda bem esclarecido,

contudo poderá resultar da sensibilidade reduzida dos osmorreceptores e barorreceptores, particularmente na aurícula direita aliada à inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) por aumento do ANP.⁹ Embora sejam abundantes as iniciativas para estudar este mecanismo, a teoria da redução da sede na população geriátrica levanta ainda alguma controvérsia, dado que após um período de privação de ingestão de água de 24 horas, alguns indivíduos idosos, principalmente do sexo masculino, demonstram ter menos sede e consequentemente ingerem menos água, comparativamente a indivíduos mais jovens, apesar da resposta dos osmorreceptores à ADH ser igual em alguns casos estar até aumentada. Ou seja, apesar de terem níveis de ADH capazes de despoletarem a sede e o aumento do consumo de água, isso nem sempre se verifica na população mais velha,¹⁸ como de resto tem sido constatado por outros autores referidos neste trabalho.

Outras explicações recentes para as alterações verificadas na percepção de sede nos idosos apoiam-se no fluxo sanguíneo cerebral reduzido, alterações funcionais nos centros corticais superiores e sensibilidade atenuada dos receptores que respondem a mudanças no fluxo sanguíneo central.³¹

5.5. Desequilíbrios Electrolíticos

A disnatrémia é das alterações electrolíticas mais comuns nos adultos e a idade é um factor de risco independente para esta alteração e deve ser considerada no contexto de desidratação.^{6,9,13} Nos idosos a hiponatrémia é a mais prevalente que por sua vez contribui como factor de risco independente para fracturas ósseas e aumenta o tempo de internamento.^{8,9,13,33-35} A incidência de hiponatrémia em idosos internados é de 15%.³⁴ É importante referir que grande parte das disnatrémias em idosos ocorrem em virtude de hiperglicemia, medicação (nomeadamente diuréticos), dieta rica em sal e SSIADH,^{9,33} sendo este último a principal causa de hiponatrémia na população geriátrica.⁸

A hiponatremia pode exacerbar várias patologias relacionadas com o envelhecimento, designadamente osteoporose, cardiomiopatia, sarcopenia e hipogonadismo.⁸

Não menos relevante é a hipercaliémia que acontece devido à ineficiente secreção de potássio e excreção de ácido pelos túbulos contornados distais e é exacerbada pelo mau funcionamento do SRAA no idoso.⁹

Outra alteração verificada no envelhecimento é a hipomagnesémia, quer pelo défice de ingestão, quer pela sua relação com o equilíbrio ácido-base, na medida em que a perda de magnésio é exacerbada pela acidose. Pode ainda estar relacionada com distúrbios do cálcio por défice de reabsorção no rim e se não tratada pode propiciar osteoporose, arritmias e enfarte agudo do miocárdio.⁹

5.6. Termorregulação

Devido à sua grande capacidade térmica, a água consegue dissipar calor através da vaporização, o que permite que o corpo humano liberte calor, mesmo quando a temperatura ambiente é superior à temperatura corporal. Deste modo, a sudção é um método muito eficaz de diminuir a temperatura.⁵

Devido à sua reserva funcional hídrica diminuída, os idosos têm uma capacidade de produção de suor menor, o que os torna incompetentes no controlo da temperatura corporal. Esta termorregulação ineficaz exacerba a desidratação já existente e é responsável pelo aumento de mortalidade em temperaturas extremas. Este mecanismo também explica, em parte, as alterações cognitivas e de humor verificadas nos desidratados, uma vez que a temperatura corporal influencia estes parâmetros.⁴ A par destas alterações, a medicação dos idosos também pode influir no controlo da temperatura, dado que alguns medicamentos usados frequentemente pela população mais idosa são capazes de aumentar a temperatura corporal.^{9,29} (Tabela 2)

Tabela 2

FÁRMACOS QUE INFLUENCIAM A TERMORREGULAÇÃO
Levotiroxina
Inibidores Selectivos da Recaptação da Serotonina (SSRIs)
Antipsicóticos Atípicos
Antidepressivos Tricíclicos
Anticolinérgicos
Anti-histamínicos

Um exemplo da importância da termorregulação nos idosos é o impacto das temperaturas extremas nos idosos, nomeadamente a vaga de calor de 2003 que se fez sentir particularmente na Europa Ocidental. O aumento da mortalidade atribuído ao calor foi de 150% em todos os grupos etários, sendo que nos idosos o incremento posicionou-se entre os 160 e os 200%, sendo as grandes cidades foram as mais fustigadas. As principais causas de morte foram a desidratação, morbilidade relacionada com o calor (golpe de calor, hipertermia, entre outros), doença cardiovascular, insuficiência renal, complicações de delirium e doenças respiratórias.³⁶

6. FACTORES DE RISCO PARA A DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

Os principais factores de risco para o desenvolvimento de desidratação relacionados com o processo de envelhecimento *per se* vão desde a sensação reduzida de sede, ao declínio da função renal e o aumento da longevidade. O género feminino, idade superior a 85 anos, demência e medicação também têm a sua contribuição.^{1,5,7,11} Estes factores de risco foram os que contribuíram em maior escala para a elevada taxa de mortalidade atribuída ao calor na vaga de calor que assolou a Europa em 2003.³⁶ Além destes, existem vários factores pessoais que podem favorecer a desidratação no idoso que incluem institucionalização^{1,6}; o medo de incontinência; a falta de auxílio para ir à casa de banho, comer ou beber; assim como problemas de comunicação por disfasia, perda de audição ou barreiras linguísticas.^{1,6,7,11,37,38}

Paradoxalmente, a maioria destes factores (mais especificamente a idade, o género, o isolamento ou toma de diuréticos) não são preditores estatisticamente significativos de sede, principalmente no contexto de insuficiência cardíaca. Não obstante, existe uma tendência crescente entre a intensidade da sede e as classes da classificação do New York Heart Association. Além disso, os doentes idosos com patologia cardíaca com maior percepção de sede são admitidos no hospital por descompensação da sua doença mais frequentemente.³¹

Há também doenças com maior prevalência nos idosos que aumentam o risco de desidratação, nomeadamente a doença de Alzheimer; doenças agudas que provoquem uma perda de líquidos abundante através de diarreia, vómitos, febre ou poliúria; anorexia; disfagia; ou depressão.²¹ A ocorrência de acidente vascular cerebral também é um factor de risco independente para a desidratação.^{38,39} Estes doentes estão frequentemente inconscientes, confusos, incapazes de comunicar e adquirem problemas de deglutição, o que os coloca numa posição privilegiada para a desidratação.⁴⁰

Outros factores que concorrem para a desidratação fundamentam-se na diminuição da ingestão hídrica. São exemplos a diminuição do paladar que poderá de algum modo estar relacionada com má higiene oral; a diminuição dos níveis de zinco no organismo; medicação; infecções respiratórias e genito-urinárias e doença crónica.^{1,6,37,41,42}

A diminuição da acuidade visual também afecta a ingestão de água pela eventual dificuldade em identificar e encontrar bebidas. Do mesmo modo, pormenores como o simples facto das embalagens de leite, água ou sumos serem grandes dificulta o seu transporte desde o supermercado para casa, o que é motivo suficiente para diminuir a quantidade de bebidas ingeridas. (Tabela 3)

Tabela 3

FACTORES DE RISCO PARA A DESIDRATAÇÃO
Diminuição da sede
Declínio da função renal
Aumento da longevidade
Género feminino
Idade > 85 anos
Demências
Medicação (≥ 4 classes de medicamentos) (sedativos, laxantes, anti-histamínicos, diuréticos, IECAs, antidepressivos tricíclicos, SSRIs, fenotiazidas, alguns antineoplásico, entre outros)
Institucionalização
Medo de incontinência
Problemas de comunicação
Diminuição do paladar
Infecções respiratórias
Infecções genito-urinárias
Doença crónica (≥ 4 doenças)
Diminuição da acuidade visual

Questões sociais e ambientais devem igualmente ser ponderadas. Culturalmente, as pessoas tendem a comer e beber quando saem para ir ao café, visitar a família ou participar

em actividades de lazer. Por esse motivo, o contacto social é um importante estimulador à hidratação. Ora, um dos grandes flagelos da população idosa é o isolamento social e de certo modo este tipo de comportamento diminui o número de bebidas ingeridas.^{3,9}

Os indivíduos de estratos sociais mais desfavorecidos e com outras comorbilidades associadas também têm risco acrescido de morbi-mortalidade. A falta de consciencialização para esta temática é considerada igualmente um factor de risco, estando relacionada com maior taxa de readmissões hospitalares por desidratação, principalmente em doentes cirúrgicos.⁹

7. CAUSAS DE DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

No contexto do doente geriátrico são muitas as causas da desidratação. As mais comuns incluem perdas hemorrágicas, jejum, perdas gastro-intestinais como vômitos e diarreia, ou perda para o 3º espaço como é o caso da ascite, entre outras.^{1,5,10,20} A Tabela 4 resume as etiologias principais da desidratação na população idosa.

Tabela 4

CAUSAS DE DESIDRATAÇÃO NO IDOSO
Diarreia
Vômitos
Diuréticos (nomeadamente diuréticos da Ansa de Henle e IECAs)
Exposição a temperaturas elevadas
Hemorragia
Diminuição da sede
Disfagia
Diminuição das funções cognitivas
Incontinência urinária
Comorbilidades (insuficiência renal, insuficiência cardíaca, cirrose, síndrome nefrótica, diabetes...)

8. SINAIS E SINTOMAS DE DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

A desidratação não causa alterações nos idosos de forma imediata, o que a torna algo fácil de negligenciar.⁶

Os sinais e sintomas de desidratação mais frequentes nos idosos são as alterações mentais, aumento do tempo de reperfusão capilar, pele e mucosas secas, diminuição da produção de saliva, pregas linguais longitudinais, febre, infecções urinárias, diminuição do débito urinário, hipotensão, letargia, lipotimia, fraqueza muscular, diminuição da pressão venosa jugular e perda de peso entre 3 a 5% em menos de 30 dias.^{1,7,10,34–37,43,44}

Estes sinais e sintomas possuem geralmente valores baixos de sensibilidade e especificidade. Ainda assim, em todas as faixas etárias, sinais como mucosas orais secas e pregas longitudinais na língua têm uma sensibilidade superior a 80%, ao passo que a incoerência do discurso, fraqueza nas extremidades, diminuição da sudorese nas axilas e olhos encovados têm uma boa especificidade (superior a 80%).^{5,44}

Existem também estudos que comprovam a utilidade de sinais como tempo de reperfusão capilar, prega cutânea, olhos encovados e mucosas secas na avaliação do estado de hidratação em crianças. No entanto, estes sinais não podem ser usados directamente em idosos sem verificação do seu verdadeiro significado diagnóstico nesta faixa etária. Alguns destes sinais, como a diminuição da elasticidade da pele e os olhos encovados são comuns nos idosos e fazem parte do processo natural de envelhecimento.^{3,5}

As mucosas secas e a supressão da sede também poderão ser fruto de medicação (anti-hipertensores, anti-histamínicos, antidepressivos, diuréticos, anti-inflamatórios não esteróides)^{3,5,36}, respiração pela boca ou em virtude de doença crónica como artrite reumatóide ou lúpus eritematoso sistémico. Ou seja, estes sinais podem ser muito sensíveis, mas são

pouco específicos, pois estão presentes em várias patologias e não são exclusivos da desidratação.^{3,5}

No idoso é importante identificar os estádios iniciais da desidratação e existem alguns sinais que podem auxiliar nessa tarefa. A redução do volume celular pode ser traduzida em delirium, confusão, cefaleia, letargia, fraqueza muscular e tonturas^{1,3,9,36} e pode levar a convulsões e coma, dependendo da gravidade da desidratação⁹.

No que respeita as funções cognitivas, a velocidade de execução de tarefas é o parâmetro mais sensível e é tão mais lenta quanto o grau de severidade da desidratação. Também se verifica uma diminuição da memória de trabalho.³⁰ A presença deste conjunto de sintomas relativos ao sistema nervoso central de forma isolada podem ser designados por encefalopatia da desidratação. Esta patologia é específica da população idosa, uma vez que não são conhecidos casos em indivíduos com menos de 60 anos e a distribuição por géneros é semelhante. A encefalopatia da desidratação ocorre mais frequentemente em idosos com lesões da massa branca, hipoperfusão do lobo frontal e com ondas lentas com picos de grande amplitude na electroencefalografia. Tal é corroborado pela alteração que se verifica na permeabilidade da barreira hemato-encefálica e pela redução do fluxo sanguíneo cerebral igualmente evidenciada, ambas provocadas pela desidratação, em consequência dos desequilíbrios osmóticos através da barreira.^{30,45} Ainda a nível do sistema nervoso central, a desidratação provoca diminuição da actividade dos sistemas monoaminérgicos do tronco cerebral, influenciando a atenção, motivação e fadiga. A desidratação também altera a transmissão neuromuscular colinérgica com uma influência negativa em tarefas psicomotoras.³⁰

Em resposta aos mecanismos compensatórios para retenção de água, as micções tornam-se menos frequentes e mais concentradas, os lábios e olhos ficam secos pela

diminuição da produção de saliva e lágrimas, respectivamente, bem como as axilas pela diminuição de produção de suor. A diminuição da volémia também provoca aumento do tempo de reperfusão capilar, diminuição da tensão arterial, pulso fraco, taquicardia, hipotensão ortostática e oligúria.^{3,9}

As manifestações clínicas da desidratação na população geriátrica estão reunidas na Tabela 5.

Tabela 5

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DESIDRATAÇÃO NO IDOSO	
↑ Tempo de reperfusão capilar	Letargia
Prega cutânea	Lipotimia/Síncope
Pregas linguais longitudinais	Fraqueza muscular
Febre	Delirium, confusão, cefaleias
Infecções urinárias frequentes	Tonturas
Hipotensão ortostática	Oligúria
↓ Pressão venosa jugular	Pulso Fraco
↓ Peso corporal	Taquicardia
Olhos encovados	Convulsões
↓ Produção de suor, lágrimas e saliva	Coma

9. DIAGNÓSTICO DA DESIDRATAÇÃO

O diagnóstico da desidratação no idoso não é tarefa fácil, uma vez que alguns factores podem induzir em erro. Existem já dados que comprovam que não há uma boa correlação entre a clínica e a bioquímica dos doentes.^{3,9,11,15,35,46} Parte dessa dificuldade deve-se aos efeitos adversos da medicação e sintomas de doença aguda, nomeadamente infecções, que mimetizam frequentemente a clínica da desidratação.¹⁵ Um teste simples e prático, capaz de identificar a desidratação na população geriátrica seria extremamente útil para identificar os idosos em risco e consequentemente agir em conformidade, priorizando outros métodos de diagnóstico e tratamento.² Seguidamente são explorados alguns métodos que são utilizados, ou poderão vir a sê-lo, no âmbito do diagnóstico da desidratação.

9.1. Exame Físico

O exame físico tem sido usado como *gold standard* no diagnóstico da desidratação.³ O exame físico deve incluir os sinais vitais, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e uma revisão de sistemas com especial atenção para os sinais e sintomas de desidratação. Identificar os factores de risco é igualmente importante.¹

Sinais frequentemente utilizados na clínica como a prega cutânea ou mucosa oral seca podem ser mal interpretados em virtude da pele danificada pela radiação UV e com menor elasticidade e respiração pela boca.^{9,11} Ainda assim, são muito utilizados pelos clínicos.^{3,46}

Um outro exemplo é a taquicardia, um sinal compensatório na depleção do volume, porém nos mais velhos pode não acontecer devido à toma de beta-bloqueadores, inibidores dos canais de cálcio e outros medicamentos cronotrópicos negativos.¹

Além disso, verifica-se uma grande variação na interpretação dos parâmetros pelos clínicos e enfermeiros.³⁴ Um exemplo prático desta realidade é um estudo retrospectivo de um hospital universitário liderado por Begum que avaliou 102 idosos diagnosticados com

desidratação. Neste estudo verificou-se que os clínicos baseavam-se mais em critérios clínicos e menos em critérios laboratoriais e havia uma tendência para a associação da desidratação apenas ao conceito de depleção de volume intravascular. No final, num terço dos casos o diagnóstico era incorrecto e pouco contribuía na terapêutica de reposição dos doentes.^{10,15}

9.2. Testes Laboratoriais

Os testes bioquímicos não detectam os estágios precoces de desidratação, porém podem fornecer algumas pistas. Na desidratação é possível encontrar frequentemente concentrações séricas elevadas de ureia e creatinina (consequentemente relação ureia/creatinina também aumentada), taxa de filtração glomerular (TFG) reduzida, disnatremia e osmolalidade aumentada.^{1,9}

Um problema frequente destes meios complementares de diagnóstico é a ausência de comunicação entre profissionais que fazem estes testes e também a falta de procedimentos standardizados que acabam por comprometer o resultado dos mesmos, uma vez que permitem uma grande variação de resultados inter-observadores.^{11,34}

Seguidamente, são explorados alguns parâmetros laboratoriais que têm ou poderão vir a ter interesse no contexto da desidratação.

9.2.1. Ureia Sérica

A concentração sérica de ureia pode ser influenciada por vários factores, nomeadamente pela depleção de volume. Uma diminuição da volémia conduz a um aumento da reabsorção da ureia a nível tubular o que consequentemente provoca um aumento da concentração de ureia no sangue. A utilização da ureia como marcador de desidratação foi estudada por Shepherd *et al.* Estes investigadores concluíram que o aumento da concentração sérica de ureia relacionava-se apenas com a elevação da densidade urinária, sendo que a mesma relação não pode ser estabelecida com a estimativa da taxa de filtração glomerular. Por essa razão,

Shepherd *et all* defendem que numa altura em que a utilização da estimativa da taxa de filtração glomerular é tão fácil e frequente, a medição da ureia sérica é algo que não acrescenta nenhum dado no que respeita a função renal, no entanto pode ainda ser usada para avaliar o estado de hidratação. Ainda assim, algumas ressalvas devem ser mencionadas. Na ausência de doença do foro renal, a ureia séria também pode aumentar em virtude de hemorragia digestiva e dieta com alto teor proteico, ou até diminuir com défice de ingestão de proteínas ou doença hepática. Além disso, a reabsorção da ureia a nível dos túbulos renais é mediada pela ADH, ou seja, a desregulação hormonal verificada nos idosos pode também contribuir para variações na ureia sérica, assim como quadros de diabetes insípida.⁴³

No que concerne ainda a relação ureia/creatinina, esta é útil quando os rins têm função conservada. Contudo, em pessoas idosas, ratios elevados podem ser provocados por outras causas além daquelas mencionadas anteriormente que originam elevação da ureia. É o caso da insuficiência cardíaca, sarcopenia ou uso de glicocorticóides.³ Adicionalmente, verifica-se também uma diferença nesta relação ao género, na medida em que as mulheres têm valores mais elevados em virtude da sua menor massa muscular e, conseqüentemente, menor produção de creatinina. Deste modo, facilmente se conclui que o ratio ureia/creatinina não é muito específico.³⁹

9.2.2. Péptido Natriurético Auricular B (ANP-B)

O ANP-B é produzido pelos cardiomiócitos em resposta ao stress das paredes auricular e ventricular, reflectindo o aumento de volume ou pressão. Foram descritos casos em que se verificou um aumento bastante significativo do ANP-B (>1,3 pmol/l) em idosos. Embora estes casos tivessem doença cardíaca de base, principalmente regurgitação mitral e uma ligeira hipertrofia ventricular, não foram encontradas alterações ecográficas que justificassem um aumento tão grande. Esta elevação do ANP-B foi atribuída à desidratação, uma vez que

esta provoca uma taquicardia sinusal e possivelmente uma isquemia relativa do miocárdio devido à hipertrofia de base, contribuindo, desta feita, para o aumento do marcador. Conclui-se então que a elevação do ANP-B não pode ser automaticamente atribuída a insuficiência cardíaca com retenção hídrica, cujo tratamento é feito com diuréticos. Esta abordagem terapêutica poderá agravar a desidratação pré-existente.⁴⁷

9.2.3. Índices Plasmáticos

Os índices plasmáticos como osmolalidade, osmolaridade, natrémia e tonicidade têm a vantagem de necessitarem apenas de uma medição. A osmolalidade sérica é um bom marcador para a desidratação hipovolémica com um *cut-off* aos 297 mOsm/Kg (AUC 95%, sensibilidade 90%, especificidade 100% em adultos jovens desidratados).³ Um aumento da osmolalidade plasmática de 2% e uma diminuição de 10% do volume sanguíneo são considerados os limiares depois dos quais os mecanismos compensatórios de conservação de água são accionados.¹⁶ O sódio sérico é menos fiável do que a osmolalidade, uma vez que sofre grandes alterações com pequenas variações do estado de hidratação.

A tonicidade poderia ser particularmente útil na desidratação, porque a ureia é um dos componentes utilizados para o cálculo da osmolalidade e osmolaridade, mas não da tonicidade (osmolaridade efectiva), uma vez que a ureia move-se livremente entre os espaços intra e extracelulares.^{3,5,35} No entanto, factores como hiperglicemia (comum na população idosa) podem aumentar a tonicidade, sugerindo um estado de desidratação por diminuição do aporte hídrico, embora não seja essa a realidade. Se a osmolalidade estiver aumentada por estes solutos, capazes que penetrarem a membrana plasmática, a libertação de ADH e o estímulo da sede não são accionados.⁵ Na coorte do EPESE, 23% dos indivíduos tinham, além da tonicidade aumentada, uma glicémia superior a 200 mg/dl.³ Refeições copiosas também

provocam um aumento da osmolalidade plasmática devido ao movimento de água que é provocado entre o volume circulante e o intestino.¹⁶

Há quem defenda que os melhores indicadores de desidratação são a osmolalidade superior a 300 mOsm/Kg, a natremia superior a 145 mmol/L ou a relação azoto ureico/creatinina superior a 20.⁶ A par destes índices plasmáticos, também medições séricas de testosterona e cortisol podem ser indicadores do estado de hidratação, particularmente no contexto do exercício físico.⁴⁸

9.2.4. Medição da Osmolalidade da Saliva

Segundo alguns autores, a osmolalidade da saliva poderá ter interesse, tendo demonstrado um nível de precisão superior a outros sinais de desidratação.⁴⁹ A actividade das glândulas salivares é regulada pelo sistema nervoso autónomo, pelo que o diagnóstico de desidratação pode ser possível através de factores volume-dependentes²⁰, ou seja, este parâmetro é capaz de detectar principalmente a desidratação hipertónica e isotónica.⁴⁹ Esta hipótese fundamenta-se no facto de a desidratação diminuir a produção de saliva, o que resulta num marcado aumento da sua osmolalidade.²⁰ De referir também que este método detectou casos de desidratação isotónica que a osmolalidade plasmática não diagnosticou.⁴⁹

9.2.5. Nível de Humidade das Axilas

De acordo com Kinoshita *et. all*, a humidade presente na axila é um bom indicador do estado de hidratação. De todos estes sinais investigados, a diminuição da produção de suor na axila mostrou ser o sinal mais sensível e específico (sensibilidade 44% e especificidade 89%) para valores de osmolalidade superiores a 295 mOsm/L.^{3,22,44}

A sua medição é feita através da palpação da axila com os segundo a quinto dedos da mão.^{22,44} Apesar de aparentar ser muito subjectivo, este teste tem uma reproductibilidade de 80%² e um *odds ratio* de 4,0.⁴⁴ Para os efeitos do estudo de Kinoshita *et all*, a humidade da

axila foi medida com um medidor de humidade cutâneo. A desidratação pode ser excluída quando a humidade axilar é $\geq 50\%$ (sensibilidade 88%), ao passo que um nível $< 30\%$ (especificidade 91%) faz o diagnóstico. O grupo concluiu também que existe uma relação forte entre a humidade axilar e os valores da razão ureia/creatinina, proteínas totais e albumina séricas, bem como com a natremia. Estes resultados mostram que este método simples é um meio com potencial para ser utilizado no domicílio e unidades de cuidados continuados.^{22,44}

9.2.6. Índices Urinários

Os índices urinários como a osmolaridade urinária, densidade, volume de urina das 24 horas podem ser utilizadas para aferir o estado de hidratação, contudo estes índices apenas reflectem o volume de líquidos ingeridos e não o estado de hidratação.⁵

Testes de urina, nomeadamente a avaliação da sua cor e densidade podem fornecer valores basais para controlo posterior, mas não estabelecem por si o diagnóstico, uma vez que podem ser alterados por outras patologias, medicação, dieta e hábitos culturais.^{5,10,11,35,50} Todavia, existem estudos que mostram uma relação moderada entre a cor da urina avaliada pela escala de cor da urina de Armstrong com a densidade e osmolalidade, sendo sugerida como uma alternativa “low cost” aos testes laboratoriais, segundo o autor.¹⁰

Outros testes foram propostos para diagnóstico de forma isolada, nomeadamente a observação de olhos secos e aumento da osmolalidade lacrimal, assim como estudos da frequência cardíaca relacionada com a postura, tonturas, fraqueza do tronco e membros superiores. Todavia, os resultados não foram conclusivos.^{3,20,49}

Em situações particulares, a avaliação do estado de hidratação, principalmente no contexto de hipovolémia, poderia beneficiar de outros métodos como a medição da pressão

venosa central.^{34,46} No entanto, é altamente questionável a sua execução, dado tratar-se de um método invasivo e que causa desconforto ao doente.³⁴

9.3. Impedância Bioelétrica

A impedância bioelétrica é um método de fácil utilização, rápido e não invasivo de medir a composição corporal.^{12,35} Esta técnica pode ter utilidade no cálculo da água corporal total através da medição da resistência dos tecidos e da água à passagem de uma corrente eléctrica.⁵ Contudo, parece não ser suficientemente exacta quando se trata de alterações agudas nos compartimentos intra e extracelulares,³ o que em parte é explicado pela presença de alguns factores como a localização dos eléctrodos, o contacto cutâneo inadequado, as alterações na osmolalidade e natremia (níveis séricos de sódio baixo afectam a conductividade dos fluidos corporais)^{5,34}, bem como mudanças de posição que reduzem a fiabilidade e precisão deste método.

Além disso, é necessário um investimento em equipamento adequado e formação de operadores.³⁵ No entanto, continua a ser apelativo pela sua fácil utilização⁵ e porque existem alguns estudos que estabelecem uma relação entre a impedância bioelétrica e a análise pela diluição do óxido de deutério que pode ser útil na clínica.³⁴ Note-se também que as conclusões destas medições devem ser ponderadas e relacionadas com a situação clínica, uma vez que as várias equações de cálculo utilizadas actualmente podem tornar a interpretação difícil.¹²

9.4. Flutuações do Peso Corporal

Com ingestão hídrica e actividade física controlada, o peso corporal não varia mais de 1%¹⁶. Flutuações maiores podem ter importância na desidratação aguda ou na re-hidratação. Uma redução superior ou igual a 4% do peso corporal numa semana pode ser considerada como um sinal claro de desidratação. Esta avaliação tem de ser feita sempre nas mesmas

condições, de preferência de manhã e em jejum e depois da micção e defecação. Factores como obstipação e edema devem ser considerados.^{3,5}

Há uma grande controvérsia relativamente ao limiar de perda de peso a partir do qual se designa a desidratação. Alguns estudos consideram-na presente quando a perda de peso num curto intervalo de tempo é $>3\%$. Outros afirmam que uma perda $>2\%$ é uma desidratação moderada e que $>5\%$ é uma desidratação severa^{30,51}. No entanto, há já resultados recentes que apontam para que uma perda de 3% do peso corporal em idosos hospitalizados está dentro dos limites fisiológicos para doentes que deram entrada no hospital com bom estado de hidratação.⁵¹ Tendo em conta a falta de consenso relativamente às percentagens de peso corporal a serem consideradas, pressupõe-se que o peso corporal por si só, é um fraco indicador do estado de hidratação na população geriátrica.¹⁰

9.5. Cálculo da Água Corporal Total

O *gold standard* para o cálculo da água corporal total é a diluição de isótopos da água, como o óxido de deutério³⁴, embora uma única medida não possa ser relacionada com o estado de desidratação^{3,5}. Esta análise é demorada, dispendiosa e requer equipamento específico, pelo que se torna pouco prática para uso clínico.³⁴ Contudo, merece referência a título académico por ser o método mais fidedigno de medir a quantidade de água corporal e dessa forma diagnosticar sem deixar dúvidas a desidratação.

9.6. Medição do Diâmetro da Veia Cava Inferior

A medição do diâmetro da veia cava inferior é um método apelativo na detecção e monitorização de desidratação, principalmente no contexto de hipovolémia nos serviços de urgência. Este método tem a vantagem de não utilizar radiação, é não invasivo, rápido, reprodutível e pode ser realizado à cabeceira do doente. A medição do diâmetro deste vaso tem interesse, porque a veia cava inferior é um vaso de grande calibre que é colapsável e com

uma relação entre o seu diâmetro e a função do coração direito já estabelecida. Por cada diminuição de 5mm no diâmetro da veia cava inferior há uma perda de volémia de 450 ml. Desta feita, o diâmetro da veia cava inferior reflecte a volémia de modo mais preciso que outros parâmetros baseados em dados arteriais, nomeadamente a tensão arterial e o pulso. Contudo, este método tem algumas limitações, na medida em que algumas patologias, nomeadamente insuficiência tricúspide, insuficiência cardíaca, hipertensão portal e doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) causam alterações nos diâmetros da veia cava inferior e do ventrículo direito, bem como dificultam a técnica de ultrassonografia, o que falseia os resultados.⁴⁶

10. CONSEQUÊNCIAS DA DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

Se a desidratação for persistente, os mecanismos compensatórios começam a falhar, comprometendo a perfusão tecidual.¹

É sabido que a desidratação está associada ao aumento de quedas, fracturas, confusão, *delirium*, úlceras de pressão, dificuldades na cicatrização, obstipação, infecções (principalmente as urinárias), nefrolitíase, insuficiência renal, toxicidade medicamentosa, má tolerância ao calor, acidente vascular cerebral, trombozes venosas e enfarte agudo do miocárdio.^{1,3,7,11,15,44,48} Além destes efeitos, a desidratação participa também em problemas dermatológicos, doenças estomatológicas, náuseas, perda de apetite e diabetes *mellitus* mal controlada.¹¹

Torna-se também relevante referir que parte dos doentes internados e que manifestam desidratação são posteriormente encaminhados para unidades de cuidados continuados, designadamente doentes com fractura da anca e acidente vascular cerebral. Frequentemente estes doentes saem do hospital com cartas de alta que não determinam a desidratação como um dos diagnósticos, o que aumenta o risco de exacerbação da desidratação e do aparecimento das suas consequências em fases posteriores, o que poderia facilmente ser evitado.¹⁵ Um estudo realizado pelo European Hydration Institute designado por “The Hydration and Outcome in Older People (HOOP)” estudou o estado de hidratação e prognóstico em idosos de idade superior a 65 anos em três momentos: na admissão no serviço de urgência, às 48 horas de internamento e três meses depois da alta. Os resultados demonstraram que 40% dos indivíduos estavam já desidratados na chegada à urgência. Este valor subiu para 58% nas 48 horas depois do início do internamento. Relativamente ao prognóstico, verificou-se que os idosos desidratados tinham estadias mais prolongadas no hospital e que a taxa de mortalidade neste grupo era maior. Desta feita, dadas as suas

inúmeras consequências negativas, a desidratação é facilmente associada a um mau prognóstico.³⁵

11. RECOMENDAÇÕES DE INGESTÃO DE BEBIDAS

A água que ingerimos tem várias fontes, contudo a maior parte, cerca de 80%, advém das bebidas que consumimos.^{48,52}

A quantidade de líquidos ingerida varia de pessoa para pessoa e é determinada pela sede, hábitos pessoais, factores culturais, acessibilidade, actividade física, sensação de gosto, entre outros.⁴⁸ No que respeita a sensação do gosto, existem muitas variáveis ao nível da saúde oral que podem influenciar este sentido, nomeadamente caries, higiene e flora orais.³⁷

As necessidades mínimas de fluidos a serem ingeridos diariamente foram definidas pelo *EFSA Panel on Dietetic Products* em 2010 como a quantidade de água equivalente às perdas do indivíduo e que previne efeitos adversos da desidratação. Embora as recomendações variem^{3,50}, a EFSA (European Food Safety Authority) recomenda no total de água (presente em comidas e bebidas) de 2,0 L/dia para mulheres e 2,5L/dia para os homens de todas as idades, equivalendo sensivelmente a 8 copos de água diários.^{53,54}

Apesar de ser um objectivo tangível à maioria das pessoas, a hidratação é frequentemente negligenciada. A título de exemplo, um estudo realizado na população espanhola revelou que apenas 50% da população estudada estava bem hidratada. Verificou-se ainda que a população mais jovem bebe mais água engarrafada, ao passo que a mais idosa recorre mais à água canalizada. Conclui-se também que os agregados familiares com crianças têm maior atenção à hidratação.⁴⁸ Ou seja, está longe do ideal, apesar de ser algo relativamente simples de corrigir.

12. PREVENÇÃO DA DESIDRATAÇÃO DO IDOSO

Com o intuito de prevenir a desidratação, existem várias iniciativas que promovem a disponibilidade e acesso a bebidas. O modo mais eficaz de prevenção é o encorajamento dos idosos para beber.^{1,10,38} É importante que os idosos possam beber de forma independente, tendo a autonomia para pegar, beber e recorrer a meios auxiliares como é o caso das palhinhas. Um idoso hidratado é mais saudável e resistente às adversidades e tem um prognóstico vital mais favorável. Um exemplo prático são os doentes com acidente vascular cerebral, cuja presença de desidratação agrava o seu estado e a sua evolução. Por essa razão, medidas para reduzir a frequência e a duração da desidratação têm um grande potencial para contribuir para o bem-estar dos doentes.³⁹

Um estudo britânico em lares de idosos concluiu que as medidas mais eficazes de promoção da ingestão hídrica na população geriátrica baseavam-se na disponibilidade e visibilidade das bebidas, bem como nos avisos feitos pelos auxiliares e enfermeiros. Nestes lares houve uma redução das complicações relacionadas com a desidratação, nomeadamente a diminuição das quedas em 50%. Em suma, os idosos destas unidades sentiam-se melhor, com mais energia, tinham melhor qualidade de sono e ainda uma menor prevalência de patologia urinária. Este último facto, veio por sua vez desmistificar o medo de incontinência e idas frequentes à casa de banho que são referidas como sendo uma das principais barreiras a uma boa hidratação nos idosos.³⁵ Ainda no Reino Unido foi elaborado um programa chamado "The Hydrant" que consiste em oferecer bebidas a idosos em cuidados continuados em recipientes de fácil elevação, com palhinhas e de cor vermelha para se tornarem apelativos e de melhor visualização para os idosos com dificuldades de visão^{11,35}.

Na Alemanha, Japão, Taiwan e EUA foram criados programas com vários componentes visando aumentar a disponibilidade de bebidas, torná-las mais apelativas, bem como promover a consciencialização e auxílio aos idosos. Com estes programas, a aparência das

bebidas provou ser um bom método para estimular a ingestão de água. Bebidas coloridas, em recipientes e modos de servir diferentes tornam o acto de beber divertido e capaz de entreter a população mais idosa.^{35,55} Estas iniciativas obtiveram resultados positivos com o aumento do consumo de fluidos entre refeições.⁵⁵

Deve-se encorajar os idosos a beber pequenas quantidades de líquidos várias vezes ao dia, uma vez que beber uma grande quantidade de uma única vez expande o estômago e contribui para a diminuição da sensação da sede. Devem ser evitadas as bebidas alcoólicas e alimentos de elevado conteúdo proteico que estimulam a excreção de água. O consumo de alimentos ricos em água também deve ser incentivado, nomeadamente fruta e vegetais.⁷

No que respeita as bebidas com cafeína, há alguma controvérsia. Por um lado, o alto teor de cafeína destas bebidas propicia uma maior diurese, pelo que alguns defendem que devem ser evitadas. Contudo, se o consumo deste tipo de bebidas for desaconselhado, o desencorajamento da ingestão destas bebidas pode comprometer ainda mais o estado de hidratação dos idosos, uma vez para muitos deles o pouco que bebem baseia-se muito em café e chá.²

É fulcral investir na educação e informação dos idosos, famílias e cuidadores sobre a importância da hidratação. Focar a atenção em objectivos simples como conquistar a confiança, avaliar as dificuldades (quer físicas, quer cognitivas), corrigir o posicionamento do idoso, aproveitar o horário das refeições e lanches para oferecer bebidas, bem como eliminar a ideia pré-concebida de evitar beber para não ir à casa de banho ou pelo medo de incontinência também é importante. Resolver os problemas de comunicação, manter uma boa higiene oral e rever a medicação prescrita serão de igual modo pontos importantes a abordar. A promoção do contacto social como meio de promoção à ingestão de bebidas, assim como apelar aos gostos dos idosos como a temperatura das bebidas devem igualmente ser tidas em conta.^{3,38,42}

Outras características das bebidas podem ser igualmente utilizadas para incentivar os idosos. Está já documentado que a utilização de boas memórias associadas às bebidas funciona igualmente como um estímulo à ingestão das mesmas.^{42,56}

Em épocas em que as temperaturas extremas são frequentes, várias medidas devem ser implementadas a nível nacional, regional e local, nomeadamente no que concerne o calor. Deve-se apostar na informação da população, particularmente dos grupos de risco, para investirem em roupas leves e claras, tomar duchas frequentes, evitar bebidas alcoólicas, beber água frequentemente e optar por locais de conforto térmico.^{36,57}

Apesar de tudo, forçar demasiado a ingestão de líquidos tem o reverso da medalha, podendo ocorrer risco de intoxicação hídrica e hiponatremia ou até insuficiência cardíaca congestiva e morte.¹⁰

Um dos aspectos fundamentais de uma boa hidratação é o reconhecimento da sua importância pelos familiares, enfermeiros, auxiliares e cuidadores dos idosos, daí que o treino destas pessoas no reconhecimento da desidratação é muito importante e um bom ponto de partida para o tratamento destes doentes.³⁵

13. TRATAMENTO DA DESIDRATAÇÃO NO IDOSO

O tratamento da desidratação preferível é a ingestão de água por via oral. No entanto, quando tal não é possível, uma sonda nasogástrica ou o aproveitamento das sondas de alimentação entérica que o doente já possua é prática comum.²¹

A reposição endovenosa de fluídos é mais delicada nos idosos. As alterações da pele, nomeadamente a perda de espessura da derme e a perda de suporte dos vasos sanguíneos pelo tecido subcutâneo tornam o acesso periférico mais difícil de realizar. Os vasos são mais tortuosos e o risco de perfuração também é maior. Além disto, os idosos muitas vezes estão agitados e removem os acessos. Existe também o risco de iatrogenia, tendo em conta que a reposição endovenosa de fluídos pode provocar edema do pulmão e hiponatremia em doentes com insuficiência cardíaca e implica um internamento no hospital.²¹ O soro fisiológico normalmente utilizado na reposição endovenosa é significativamente mais hipertónico (osmolalidade de 308 mOsm/L) e contém uma grande quantidade de cloreto o que pode originar acidose metabólica, questionando-se até a sua designação: “fisiológico”. Outras alternativas disponíveis, como o lactato de Ringer e o Plasma-Lyte® não têm efeito significativo no equilíbrio ácido-base.⁵⁸

Uma outra opção de tratamento da desidratação é a hipodermólise que consiste na infusão de grandes quantidades de líquidos no tecido subcutâneo.²¹ Podem ser utilizados soro salino isotónico, hipotónico, com adicção de glicose ou dextrose a 5%.¹⁸ Apesar de pouco utilizado, este método é uma alternativa à terapêutica endovenosa para a população idosa. Os locais ideais para esta técnica de administração são o abdómen, coxas e zona escapular, por serem zonas mais ricas em tecido subcutâneo nos idosos.²¹ Os soros são injectados com seringas e em 24 horas podem ser injectados 3 litros em dois locais separados.¹⁸ A hipodermólise tem a vantagem de não ser muito dispendiosa, é menos dolorosa, pode ser

administrada sob alçada do enfermeiro apenas, não necessita de uma deslocação ao hospital e tem menos efeitos secundários, nomeadamente tromboflebite e sépsis, comparativamente com a terapia endovenosa ou subcutânea.^{18,21} Além disso tem apresentado resultados promissores principalmente em doentes paliativos.^{10,18} Contudo, possui também algumas desvantagens. A hipodermólise provoca edema local, eritema e demora algum tempo a ter um efeito clínico.²¹

14. PERSPECTIVAS FUTURAS

Níveis baixos de ácidos gordos ω -3 de cadeia longa podem ocorrer com o envelhecimento e já foi demonstrado que podem intervir no equilíbrio hídrico e sódico do organismo.⁵⁹ Begg *et al* estudaram o comportamento dipsogénico de ratos Brown Norway com um suplemento de ácidos gordos ω -3. Verificou-se que este suplemento reverteu o défice de sede verificado nos ratos idosos submetidos a privação de água, calor e injeções de cloreto de sódio. Trata-se de uma descoberta surpreendente, pois sabia-se que a sede, assim como os níveis de ADH e ANP são alterados com a idade, como de resto foi já explorado neste trabalho, porém nunca se tinha verificado que a dieta poderia ter também um papel importante a este nível.

Os ratos idosos sem o suplemento de ácidos gordos ω -3 não recuperaram da diminuição da sede e demonstraram ter níveis aumentados de fosfolipase A₂, ciclo-oxigenase 2 (COX-2) e prostaglandinas E₂ (PGE₂) no citosol das células hipotalâmicas quando comparados com os ratos que ingeriram o suplemento. Ou seja, Begg concluiu que a sobre-regulação da produção de eucosanóides no mesencéfalo poderá de alguma forma estar envolvida nas alterações da sede verificadas nos mais idosos. Os resultados deste grupo de investigadores vai de encontro a dados que estimam que durante períodos de temperaturas extremas, o excesso de mortalidade associado ao calor é menor em locais onde o consumo de peixe é maior e que nestas zonas as mortes atribuídas ao calor atingem todos os grupos etários, os mais jovens inclusive. Estas conclusões poderão ter grande valor no futuro, uma vez que medidas que apostem na alteração da dieta dos idosos, designadamente na suplementação com ácidos gordos ω -3 e aumento do consumo de peixe, ou na inibição da produção de PGE₂ podem ser utilizadas como prevenção da desidratação e, neste caso em concreto, na prevenção de mortes no contexto de ondas de calor.²⁹

15. CONCLUSÃO

A desidratação é algo que se pode prevenir e reverter.^{10,35} A sua presença está associada a prognósticos mais reservados e com maior risco de morbilidade e mortalidade. A prevenção da desidratação proporciona uma melhoria da saúde, optimiza as funções do organismo e consequentemente melhora a qualidade de vida dos idosos.³⁸ Adicionalmente, condiciona uma redução de custos para os sistemas de saúde se os clínicos, enfermeiros e pessoal auxiliar estiverem atentos aos grupos em risco de desidratação e tratarem o doente prontamente.¹⁰

Na literatura há bastante informação sobre a desidratação e denota-se já uma preocupação crescente com a sua avaliação e diagnóstico. No entanto, a maior parte dos trabalhos direcciona-se aos clínicos e ao doente em si, descurando enfermeiros, cuidadores e auxiliares de saúde em unidades de cuidados continuados que são no fundo aqueles que mais contactam com os idosos. Tendo em vista a redução da incidência e consequências da desidratação neste grupo particularmente vulnerável, seria também relevante existir um esforço maior na investigação para encontrar intervenções mais económicas, eficazes e efectivas que possam ser desenvolvidas.^{10,38} Além disso, muitos estudos desenvolvidos para avaliar a efectividade de algumas medidas implementadas neste âmbito pecam por ter um grande risco de viés, o que precipita uma interpretação cautelosa dos seus resultados.³⁸

Uma boa hidratação ajuda na prevenção de acidentes e do desenvolvimento de doença, uma vez que potencia o bom desempenho físico e mental e aumenta a sensação de bem-estar.³⁰ Para esse efeito, a consciencialização e vigilância, em conjunto com a educação dos idosos são fundamentais. Estes elementos a par do conhecimento das alterações fisiopatológicas que ocorrem na idade são essenciais no diagnóstico e gestão deste problema comum e até fatal que é a desidratação.³ Todavia, não existe nenhum meio rápido, fácil e fiável para detectar a desidratação no idoso.¹⁰ A osmolalidade plasmática é actualmente o

melhor indicador de desidratação. A sua utilização em medições seriadas juntamente com outros indicadores, aumenta a confiança no diagnóstico.⁶⁰ A avaliação dos sinais e sintomas da desidratação e de avaliação da volémia nem sempre são concordantes, havendo discrepâncias nas conclusões sobre o estado de hidratação. Isto realça a dificuldade da avaliação clínica do doente idoso no contexto de alterações degenerativas da sua fisiologia e comorbilidades que o afectam. Por este motivo, é importante ter em conta uma avaliação integral do doente ao invés de apenas um ou dois sinais ou sintomas indicadores do estado do doente.³⁴

Embora as osmolalidades de outros fluidos corporais (por exemplo, urina e saliva) também aumentem paralelamente a osmolalidade plasmática e provêm uma boa precisão diagnóstica em circunstâncias ideais, elas continuam a ser consideradas secundárias e inferiores à osmolalidade plasmática para o diagnóstico de desidratação.¹⁶ Por este motivo, um marcador fiável para o estado de hidratação em idosos é necessário.^{33,35}

16. BIBLIOGRAFIA

1. Collins BM, Claros E. Recognizing de face of dehydration. *Lippincott Williams Wilkins' Nurs.* 2011;41.
2. Vivanti A, Harvey K, Ash S. Developing a quick and practical screen to improve the identification of poor hydration in geriatric and rehabilitative care. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;50(2):156-164. doi:10.1016/j.archger.2009.03.003.
3. Hooper L, Bunn D, Jimoh FO, Fairweather-Tait SJ. Water-loss dehydration and aging. *Mech Ageing Dev.* 2014;136-137:50-58. doi:10.1016/j.mad.2013.11.009.
4. Benton D, Young H, Jenkins K. The development of the predisposition to dehydration questionnaire. *Appetite.* 2014;87C:76-80. doi:10.1016/j.appet.2014.11.029.
5. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(2):115-123. doi:10.1038/ejcn.2009.111.
6. Wu S-J, Wang H-H, Yeh S-H, Wang Y-H, Yang Y-M. Hydration status of nursing home residents in Taiwan: a cross-sectional study. *J Adv Nurs.* 2011;67(3):583-590. doi:10.1111/j.1365-2648.2010.05514.x.
7. Schols JMG a., Groot CPGM, Cammen TJM, Olde Rikkert MGM. Preventing and treating dehydration in the elderly during periods of illness and warm weather. *J Nutr Heal Aging.* 2009;13(2):150-157. doi:10.1007/s12603-009-0023-z.
8. Cowen LE, Hodak SP, Verbalis JG. Age-Associated Abnormalities of Water Homeostasis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2013;(42):1-24. doi:10.1016/j.ecl.2013.02.005.Age-Associated.
9. El-Sharkawy AM, Sahota O, Maughan RJ, Lobo DN. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clin Nutr.* 2014;33(1):6-13. doi:10.1016/j.clnu.2013.11.010.
10. Begum MN, Johnson CS. A review of the literature on dehydration in the institutionalized elderly. *E Spen Eur E J Clin Nutr Metab.* 2010;5(1):e47-e53. doi:10.1016/j.eclnm.2009.10.007.
11. Campbell N. Dehydration : why is it still a problem ? *Nurs Times.* 107(22):12-15.
12. Rösler a, Lehmann F, Krause T, Wirth R, von Renteln-Kruse W. Nutritional and hydration status in elderly subjects: clinical rating versus bioimpedance analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;50(3):e81-5. doi:10.1016/j.archger.2009.06.007.
13. Schlanger L, Bailey JL, Sands JM. Electrolytes in the Aging. *Adv Kidney Dis.* 2011;17(4):308-319. doi:10.1053/j.ackd.2010.03.008.Electrolytes.

14. Kenkmann A, Price GM, Bolton J, Hooper L. Health, wellbeing and nutritional status of older people living in UK care homes: an exploratory evaluation of changes in food and drink provision. *BMC Geriatr.* 2010;10:28. doi:10.1186/1471-2318-10-28.
15. Wakefield BJ, Menten J, Holman JE, Culp K. Postadmission Dehydration: Risk Factors, Indicators, and Outcomes. *Rehabil Nurs.* 2009;34(5):209-216. doi:10.1002/j.2048-7940.2009.tb00281.x.
16. Cheuvront SN, Kenefick RW, Charkoudian N, Sawka MN. Perspective Physiologic basis for understanding quantitative dehydration. 2013. doi:10.3945/ajcn.112.044172.Am.
17. Kafri MW, Myint PK, Doherty D, Wilson AH, Potter JF, Hooper L. The diagnostic accuracy of multi-frequency bioelectrical impedance analysis in diagnosing dehydration after stroke. *Med Sci Monit.* 2013;19:548-570. doi:10.12659/MSM.883972.
18. Kim D, Lee YS. Water and Electrolyte Balance in the Elderly. In: *Textbook of Geriatric Medicine International*. 1st editio. Argos; 2010:309-318. http://books.google.de/books?id=BE4hFHFC0PUC&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
19. Cheuvront SN, Fraser CG, Kenefick RW, Ely BR, Sawka MN. Reference change values for monitoring dehydration. *Clin Chem Lab Med.* 2011;49(6):1033-1037. doi:10.1515/CCLM.2011.170.
20. Ely BR, Cheuvront SN, Kenefick RW, et al. Assessment of extracellular dehydration using saliva osmolality. *Eur J Appl Physiol.* 2014;114(1):85-92. doi:10.1007/s00421-013-2747-z.
21. Scales K. Use of Hypodermoclysis. *Nurs Older People.* 2011;23(5):16-22.
22. Kinoshita K, Hattori K, Ota Y, et al. The measurement of axillary moisture for the assessment of dehydration among older patients: a pilot study. *Exp Gerontol.* 2013;48(2):255-258. doi:10.1016/j.exger.2012.10.002.
23. Sands JM. Urinary Concentration and Dilution in the Aging Kidney. *Semin Nephrol.* 2010;29(6):579-586. doi:10.1016/j.semnephrol.2009.07.004.Urinary.
24. Musso CG, Macías-Núñez JF. Dysfunction of the thick loop of Henle and senescence: from molecular biology to clinical geriatrics. *Int Urol Nephrol.* 2011;43(1):249-252. doi:10.1007/s11255-010-9783-y.
25. Thunhorst RL, Beltz T, Johnson AK. Age-related declines in thirst and salt appetite responses in male Fischer 344×Brown Norway rats. *Physiol Behav.* 2014;135:180-188. doi:10.1016/j.physbeh.2014.06.010.

26. Siregar P, Setiati S. Urine Osmolality in The Elderly. *Acta Medica Indones - Indones J Intern Med*. 2010;1(71):24-26. <http://www.inaactamedica.org/archives/2010/20305328.pdf>.
27. Sauviant J, Delpech J-C, Palin K, et al. Mechanisms involved in dual vasopressin/apelin neuron dysfunction during aging. *PLoS One*. 2014;9(2):e87421. doi:10.1371/journal.pone.0087421.
28. Begg DP, Sinclair AJ, Weisinger RS. Reductions in water and sodium intake by aged male and female rats. *Nutr Res*. 2012;32(11):865-872. doi:10.1016/j.nutres.2012.09.014.
29. Begg DP, Sinclair AJ, Weisinger RS. Thirst deficits in aged rats are reversed by dietary omega-3 fatty acid supplementation. *Neurobiol Aging*. 2012;33(10):2422-2430. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2011.12.001.
30. Adan A. Cognitive Performance and Dehydration. *J Am Coll Nutr*. 2012;31(2):71-78. doi:10.1080/07315724.2012.10720011.
31. Waldréus N, Sjöstrand F, Hahn RG. Thirst in the elderly with and without heart failure. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;53(2):174-178. doi:10.1016/j.archger.2010.10.003.
32. Thunhorst RL, Beltz TG, Johnson AK. Hypotension- and osmotically induced thirst in old Brown Norway rats. *Am J Physiol - Regul Integr Comp Physiol*. 2009;297(1):R149-R157. doi:10.1152/ajpregu.00118.2009.
33. Soiza RL, Hoyle GE. Syndrome of appropriate antidiuretic hormone: difficulties with diagnosing syndrome of inappropriate antidiuretic hormone in older people. *Intern Med J*. 2011;41(3):295; author reply 296. doi:10.1111/j.1445-5994.2010.02388.x.
34. Hoyle GE, Chua M, Soiza RL. Volaemic assessment of the elderly hyponatraemic patient: reliability of clinical assessment and validation of bioelectrical impedance analysis. *QJM*. 2011;104(1):35-39. doi:10.1093/qjmed/hcq157.
35. Wilson L. *Hydration and Older People in the UK: Addressing the Problem , Understanding the Solutions*. Westminster - London; 2014.
36. Rikkert M, Melis RJF, Claassen JAHR. Heat waves and dehydration in the elderly. *BMJ*. 2009;339(july):b2673. doi:10.1136/bmj.b2673.
37. Solemdal K, Sandvik L, Willumsen T, Mowe M, Hummel T. The impact of oral health on taste ability in acutely hospitalized elderly. *PLoS One*. 2012;7(5):e36557. doi:10.1371/journal.pone.0036557.
38. Bunn D, Jimoh F, Howard S. Increasing Fluid Intake and Reducing Dehydration Risk in Older People Living in Long-Term Care : A Systematic Review. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;(October 2012). doi:10.1016/j.jamda.2014.10.016.

39. Rowat A, Graham C, Dennis M. Dehydration in hospital-admitted stroke patients: detection, frequency, and association. *Stroke*. 2012;43(3):857-859. doi:10.1161/STROKEAHA.111.640821.
40. Rowat A, Smith L, Graham C, Lyle D, Horsburgh D, Dennis M. A pilot study to assess if urine specific gravity and urine colour charts are useful indicators of dehydration in acute stroke patients. *J Adv Nurs*. 2011;67(9):1976-1983. doi:10.1111/j.1365-2648.2011.05645.x.
41. Ruedinger JM, Nickel CH, Maile S, Bodmer M, Kressig RW, Bingisser R. Diuretic use, RAAS blockade and morbidity in elderly patients presenting to the Emergency Department with non-specific complaints. *Swiss Med Wkly*. 2012;142(May):w13568. doi:10.4414/smw.2012.13568.
42. Godfrey H, Cloete J, Dymond E, Long A. An exploration of the hydration care of older people: a qualitative study. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(10):1200-1211. doi:10.1016/j.ijnurstu.2012.04.009.
43. Shepherd J, Hatfield S, Kilpatrick ES. Is there still a role for measuring serum urea in an age of eGFR? Evidence of its use when assessing patient hydration. *Nephron Clin Pract*. 2009;113(3):c203-6. doi:10.1159/000233057.
44. Shimizu M, Kinoshita K, Hattori K, et al. Physical Signs of Dehydration in the Elderly. *Intern Med*. 2012;51(10):1207-1210. doi:10.2169/internalmedicine.51.7056.
45. Sakakibara et al R. Dehydration encephalopathy: a neurological emergency in older adults. *J Am Geriatrics Soc*. 2010;58(9):1819-1821.
46. Zengin S, Al B, Genc S, et al. Role of inferior vena cava and right ventricular diameter in assessment of volume status: a comparative study: ultrasound and hypovolemia. *Am J Emerg Med*. 2013;31(5):763-767. doi:10.1016/j.ajem.2012.10.013.
47. Alzand BSN, Muhl C, Brunner La Rocca HP. Dehydration with high natriuretic peptide levels! A word of caution. *Cardiology*. 2011;118(2):75-78. doi:10.1159/000326855.
48. Francisco ALM De, Castela AM. Bahía Study 2008 : a hydration barometer of the Spanish population. 2010.
49. Fortes MB, Owen JA, Raymond-Barker P, et al. Is This Elderly Patient Dehydrated? Diagnostic Accuracy of Hydration Assessment Using Physical Signs, Urine, and Saliva Markers. *J Am Med Dir Assoc*. 2014. doi:10.1016/j.jamda.2014.09.012.
50. Manz F, Johnner S a, Wentz A, Boeing H, Remer T. Water balance throughout the adult life span in a German population. *Br J Nutr*. 2012;107(11):1673-1681. doi:10.1017/S0007114511004776.
51. Vivanti a, Yu L, Palmer M, Dakin L, Sun J, Campbell K. Short-term body weight fluctuations in older well-hydrated hospitalised patients. *J Hum Nutr Diet*. 2013;26(5):429-435. doi:10.1111/jhn.12034.

52. Bellisle F, Thornton SN, Hébel P, Denizeau M, Tahiri M. A study of fluid intake from beverages in a sample of healthy French children, adolescents and adults. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(4):350-355. doi:10.1038/ejcn.2010.4.
53. EFSA P on DP. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water 1. *EFSA.* 2010;8(3):1-48. doi:10.2903/j.efsa.2010.1459.
54. Vivanti a P. Origins for the estimations of water requirements in adults. *Eur J Clin Nutr.* 2012;66(12):1282-1289. doi:10.1038/ejcn.2012.157.
55. Bunn D, Jimoh F, Wilsher S, Hooper L. Effectiveness of external factors to reduce the risk of dehydration in older people living in residential care: a systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2014;14(Suppl 2):P11. doi:10.1186/1472-6963-14-S2-P11.
56. Beattie E, O'Reilly M, Strange E, Franklin S, Isenring E. How much do residential aged care staff members know about the nutritional needs of residents? *Int J Older People Nurs.* 2014;9(1):54-64. doi:10.1111/opn.12016.
57. Direcção Geral de Saúde D. *TEMPERATURAS EXTREMAS ADVERSAS MÓDULO CALOR 2014 Direcção de Serviços de Prevenção Da Doença E Promoção Da Saúde Divisão de Saúde Ambiental E Ocupacional.* Portugal: DGS; 2014. <http://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/plano-de-contingencia-para-temperaturas-extremas-adversas-modulo-calor-2014.aspx>.
58. Hasman H, Cinar O, Uzun A, Cevik E, Jay L, Comert B. A Randomized Clinical Trial Comparing the Effect of Rapidly Infused Crystalloids on Acid-Base Status in Dehydrated Patients in the Emergency Department. *Int J Med Sci.* 2012;9(1):59-64. doi:10.7150/ijms.9.59.
59. Weisinger RS, Armitage JA, Chen N, et al. Sodium appetite in adult rats following omega-3 polyunsaturated fatty acid deficiency in early development. *Appetite.* 2010;55:393-397.
60. Cheuvront SN, Ely BR, Kenefick RW, Sawka MN. Biological variation and diagnostic accuracy of dehydration assessment markers. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(3):565-573. doi:10.3945/ajcn.2010.29490.